

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-018527

(43)Date of publication of application : 17.01.2003

(51)Int.Cl.

H04N 5/85

G11B 20/10

H04N 5/92

H04N 5/93

(21)Application number : 2001-199615

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 29.06.2001

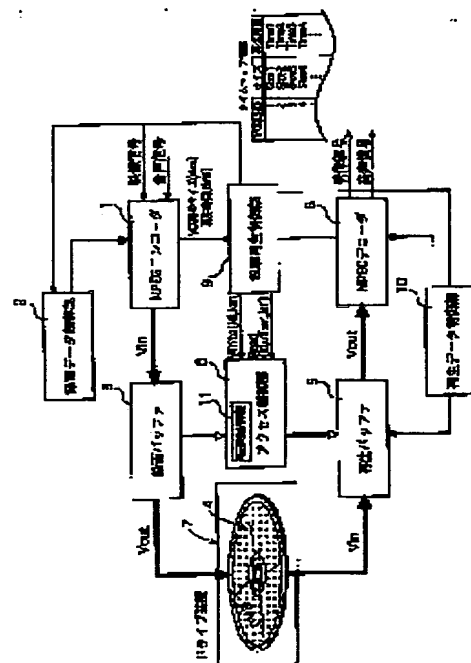
(72)Inventor : MAHASHI TAKEMASA  
ENOKI NOBUYUKI

## (54) RECORDING AND REPRODUCING DEVICE, COMPUTER READABLE RECORDING MEDIUM, AND PROGRAM THEREOF

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a recording and reproducing device which can prevent the interruption of reproduction even if an instruction to fast-forward is given during chasing reproduction of an optical disc.

SOLUTION: When an instruction to fast-forward is sent out by a user, a regeneration data controlling section 10 selects N picture data which satisfy the following expression from the picture data which constitutes VOBu in a regeneration buffer 5, and then gets the N selected picture data output onto an MPEG decoder 6:  $N \times V_f \times TP1$ ,  $TP1 \geq TPO + TW$ , where  $V_f$  is the time required for decoding one picture datum,  $TW$  is the time required for next writing of blocks into an optical disc, and  $TPO$  is the time required for next reading of blocks from the optical disc.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-18527

(P2003-18527A)

(43) 公開日 平成15年1月17日 (2003.1.17)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
H 0 4 N 5/85		H 0 4 N 5/85	A 5 C 0 5 2
G 1 1 B 20/10	3 0 1	G 1 1 B 20/10	3 0 1 Z 5 C 0 5 3
H 0 4 N 5/92		H 0 4 N 5/93	Z 5 D 0 4 4
5/93		5/92	H

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2001-199615(P2001-199615)

(22) 出願日 平成13年6月29日 (2001.6.29)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 前橋 健雅

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 榎 信行

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100090446

弁理士 中島 司朗

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 録画再生装置、コンピュータ読取可能な記録媒体、及びプログラム。

## (57) 【要約】

【課題】 光ディスクの追っかけ再生中に早送りが指示されたとしても、再生の中断を防ぐことができる録画再生装置を提供する。

【解決手段】 早送りを行うようユーザにより指示された場合、再生データ制御部10は、再生バッファ5内のVOBUを構成するピクチャデータから、以下の式を満たすN枚のピクチャデータを選んでMPEGデコーダ6に出力させる。

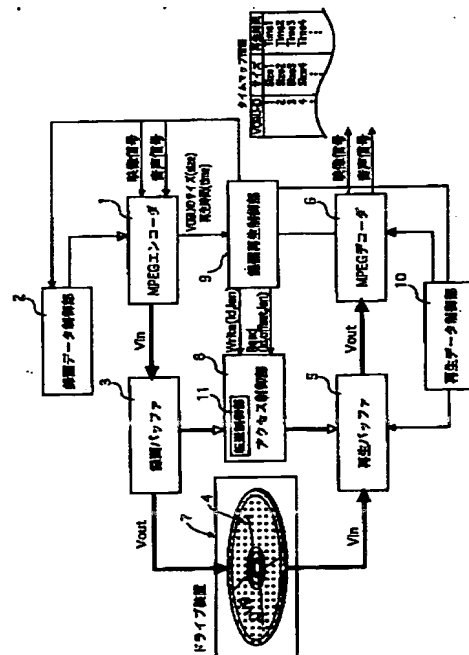
$$N \times V_f \geq TP_1$$

$$TP_1 \geq TP_0 + TW$$

$V_f$ : 1つのピクチャデータのデコードに要する時間

$TW$ : 光ディスクに対するブロックの次の書き込みに要する時間

$TP_0$ : 光ディスクからのブロックの次の読み出しに要する時間



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のピクチャデータを含むブロックを光ディスクに書き込む処理と、既に書き込まれたブロックの読み出し処理とを時分割に行う読書手段と、読み出されたブロックを順次格納して、これらに含まれるピクチャデータを出力する再生バッファと、出力されたピクチャデータをデコードするデコード手段と、早送りを行うようユーザにより指示された場合は、再生バッファ内のブロックを構成するピクチャデータから、以下の(式1)を満たすN個のピクチャデータを選んで再生バッファに出力させる制御手段とを備えることを特徴とする録画再生装置。

(式1)

$$N \times V_f \leq TP1$$

$$TP1 \geq TP0 + TW$$

$V_f$ : 1つのピクチャデータのデコードに要する時間

$TW$ : 光ディスクに対するブロックの次の書き込みに要する時間

$TP0$ : 光ディスクからのブロックの次の読み出しに要する時間

【請求項2】 前記制御手段は、書き込むべきブロックのデータサイズ、及び、ブロックを書き込むべき光ディスク上の位置に基づき時間 $TW$ を予測することを特徴とする請求項1記載の録画再生装置。

【請求項3】 前記制御手段は、光ディスクに対する書き込みが開始されるべき時点と、早送りが指示された時点との差分を考慮して時間 $TW$ を予測することを特徴とする請求項2記載の録画再生装置。

【請求項4】 前記制御手段は、読み出すべきブロックのデータサイズ、ブロックを読み出すべき光ディスク上の位置に基づき時間 $TP0$ を予測することを特徴とする請求項1～3の何れかに記載の録画再生装置。

【請求項5】 前記録画再生装置は更に、装置外部から入力されてくる入力信号を順次エンコードすることにより、ブロックを得るエンコーダと、エンコーダにより得られたブロックであって、光ディスクに書き込むべきものを格納する録画バッファとを備え、前記読書手段は、録画バッファに蓄積されたブロックを順次光ディスクに書き込むことを特徴とする請求項1～4の何れかに記載の録画再生装置。

【請求項6】 前記録画再生装置は更に、光ディスクに格納されたブロックが全て再生バッファに読み出された場合、録画バッファに格納されているブロックを転送して再生バッファに格納させる転送手段を備えることを特徴とする請求項5記載の録画再生装置。

【請求項7】 光ディスクには、各ブロックの所在を示す所在情報が、各ブロックについての識別子と対応づけ

られて記録されており、

前記録画再生装置は、デコードすべきブロックを指定する識別子を生成する生成手段を備え、前記読書手段は、生成手段により生成された識別子により指定されるブロックであって、対応する所在情報が光ディスクに記録されているものを所在情報に基づき光ディスクから読み出し、

10 前記転送手段は、生成手段により生成された識別子により指定されるブロックであって、対応する所在情報が光ディスクに記録されていないものを録画バッファから取り出して転送し、再生バッファに格納することを特徴とする請求項6記載の録画再生装置。

【請求項8】 複数のピクチャデータを含むブロックを光ディスクに書き込む処理と、既に書き込まれたブロックの読み出し処理とを時分割に行う読書手段と、読み出されたブロックを順次格納して、これらに含まれるピクチャデータを出力する再生バッファと、出力されたピクチャデータをデコードするデコード手段とを備えるコンピュータが読取可能な形式でプログラムを記録しているコンピュータ読取可能な記録媒体であって、早送りを行うようユーザにより指示された場合は、再生バッファ内のブロックを構成するピクチャデータから、以下の(式1)を満たすN個のピクチャデータを選んで再生バッファに出力させる制御ステップをコンピュータに行わせるプログラムが記録されていることを特徴とするコンピュータ読取可能な記録媒体。

20 (式1)

$$N \times V_f \leq TP1$$

$$TP1 \geq TP0 + TW$$

$V_f$ : 1つのピクチャデータのデコードに要する時間

$TW$ : 光ディスクに対するブロックの次の書き込みに要する時間

$TP0$ : 光ディスクからのブロックの次の読み出しに要する時間

【請求項9】 前記コンピュータ読取可能な記録媒体は更に、

40 光ディスクに格納されたブロックが全て再生バッファに読み出された場合、録画バッファに格納されているブロックを転送して再生バッファに格納させる転送ステップをコンピュータに行わせるプログラムが記録されていることを特徴とする請求項8記載のコンピュータ読取可能な記録媒体。

【請求項10】 光ディスクには、各ブロックの所在を示す所在情報が、各ブロックについての識別子と対応づけられて記録されており、

前記録画プログラムは、デコードすべきブロックを指定する識別子を生成する生

成ステップを備え、  
前記読書手段は、  
生成ステップにより生成された識別子により指定される  
ブロックであって、対応する所在情報が光ディスクに記  
録されているものを所在情報に基づき光ディスクから読  
み出し、  
前記転送ステップは、  
生成ステップにより生成された識別子により指定される  
ブロックであって、対応する所在情報が光ディスクに記  
録されていないものを録画バッファから取り出して転送  
し、再生バッファに格納することを特徴とする請求項9  
記載のコンピュータ読取可能な記録媒体。

【請求項11】 複数のピクチャデータを含むブロック  
を光ディスクに書き込む処理と、既に書き込まれたブロ  
ックの読み出し処理とを時分割に行う読書手段と、読み  
出されたブロックを順次格納して、これらに含まれるピ  
クチャデータを出力する再生バッファと、出力されたピ  
クチャデータをデコードするデコード手段とを備えるコ  
ンピュータが実行可能なプログラムであって、  
早送りを行うようユーザにより指示された場合は、再生  
バッファ内のブロックを構成するピクチャデータから、  
以下の(式1)を満たすN個のピクチャデータを選んで再生  
バッファに出力させる制御ステップをコンピュータに実  
行させることを特徴とするプログラム。

(式1)

$N \times V_f \geq TP1$

$TP1 \geq TP0 + TW$

$V_f$ : 1つのピクチャデータのデコードに要する時間

$TW$ : 光ディスクに対するブロックの次の書き込みに要す  
る時間

$TP0$ : 光ディスクからのブロックの次の読み出しに要す  
る時間

【請求項12】 前記プログラムは更に、  
光ディスクに格納されたブロックが全て再生バッファに  
読み出された場合、録画バッファに格納されているブロ  
ックを転送して再生バッファに格納させる転送ステップ  
をコンピュータに行わせるプログラムが記録されている  
ことを特徴とする請求項11記載のプログラム。

【請求項13】 光ディスクには、各ブロックの所在を  
示す所在情報が、各ブロックについての識別子と対応づ  
けられて記録されており、

前記プログラムは、  
デコードすべきブロックを指定する識別子を生成する生  
成ステップを備え、

前記読書手段は、  
生成ステップにより生成された識別子により指定される  
ブロックであって、対応する所在情報が光ディスクに記  
録されているものを所在情報に基づき光ディスクから読  
み出し、

前記転送ステップは、

生成ステップにより生成された識別子により指定される  
ブロックであって、対応する所在情報が光ディスクに記  
録されていないものを録画バッファから取り出して転送  
し、再生バッファに格納することを特徴とする請求項1  
2記載のプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】DVD-RAM、DVD-R、DVD-RWといっ  
た記録可能型の光ディスクに対して録画処理と再生処理  
とを行う録画再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 上述した録画再生装置は、映像の録画  
・再生を行うという機能に留まらず、様々な付加機能を  
具備していることから、市場関係者の話題を呼んでい  
る。録画再生装置が具備する付加機能の1つに「追っか  
け再生」と呼ばれるものがある。一般のビデオテープレ  
コーダでは、例えば2時間長のTV番組の録画を行う際、  
その録画が完了してからでないとTV番組の再生を行うこ  
とができない。これに対し録画再生装置による追っかけ  
再生は、TV番組の録画が継続している期間において、既  
に録画された映像についての再生処理と、録画処理とを  
並行して行う。これによりユーザは、2時間長のTV番組  
の録画完了を待たずに、TV番組の視聴を開始することが  
できる。以降DVDを対象とした場合、追っかけ再生をど  
のように行うかについて説明する。DVDに対する読み書  
きは、VOBU(Video Object Unit)を一単位として行われ  
る。VOBUとは、GOPを構成する0.4~1.0秒の再生時間に  
相当するピクチャデータの集まりと、これらと共にDVD  
から読み出されるべきオーディオデータとからなる1つ  
のブロックである。ピクチャデータとは、1/33秒という  
TV信号の表示期間に表示されるべきデータである。

【0003】一方、DVDについての録画再生装置は、再  
生バッファ、録画バッファ、MPEGエンコーダ、MPEGデ  
コーダ、アクセス制御部を含む。再生バッファは、DVDか  
ら読み出されたVOBUを格納する。MPEGデコーダは、再生  
バッファに格納されたVOBUに含まれるピクチャデータを  
順次デコードしてゆき、1/33秒という表示期間で表示さ  
せてゆく。MPEGエンコーダは、1/33秒という表示期間に  
て装置外部から入力されてくる入力信号をエンコードし  
てゆくことにより、0.4~1.0秒の時間長のピクチャデ  
ータ列を含むVOBUを作成し、録画バッファに格納してゆ  
く。アクセス制御部は、DVDから再生バッファにVOBUを  
読み出す処理(VOBUリード)と、録画バッファからDVD  
にVOBUを書き込む処理(VOBUライト)とを行う。

【0004】ここでDVDの読み書きを行う速度は、MPEG  
エンコーダ及びMPEGデコーダがエンコード、デコード処  
理を行う速度に比べて格段に早く、VOBUライト、VOBUリ  
ードは時分割に実行される。VOBUライトーVOBUリードの  
時分割多重により、追っかけ再生が可能になるのであ  
る。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで追っかけ再生の実行中にあって、操作者により早送りが命じられる場合がある。早送りにあたって録画再生装置は、再生バッファに格納されたブロックを構成する複数のピクチャデータを全てデコードするのではなく、一部のもののみを再生してゆく。そのため早送りにあたっては、再生バッファ内のピクチャデータは短期間に消費されてしまう。早送り時において再生バッファに充分なピクチャデータを供給するには、VOBUリードを高い頻度で行わねばならない。ところがVOBUリードを高頻度に行おうとすると、VOBUライトと、VOBUリードとの競合が多く発生してしまう。かかる競合時ではVOBUライトがVOBUリードより優先されてしまうので、早送りにあたってはデコードすべきVOBUを再生バッファに得ることができず、次のVOBUリードが実行されるまで再生バッファがアンダーフローしてしまう恐れがある。再生バッファのアンダーフローが生じれば、①一瞬だけ早送り②VOBUリードが完了するまで再生中断という③①②の繰り返し、つまり「一瞬早送りが行われて再生が止まる」という繰り返しが生じてしまう。かかる繰り返しは見た目が悪く、録画再生装置に対するユーザの印象を低下させる要因になり得る。もっともDVDに対する読み書きの速度を向上させればかかる再生中断を解消しえるかもしれない。事実ハードディスクのように、DVDの読み書き速度の10倍の速度で早送りを実現すれば、再生の中断は起こり得ないともいわれる。しかし媒体に対するアクセス速度を向上させるというのは、新たな材質の発見や各種研究・試験の積み重ねが必要であり、録画再生装置を早期に製品化したいという要望に応えるものではない。DVDに対する読み書き速度の限界に鑑みながら、早送り時に再生中断が生じないよう、工夫を行うことこそ、かかる要望に応えることができる唯一の方策であると解される。

【0006】本発明の目的は、光ディスクの追っかけ再生中に早送りが指示されたとしても、再生の中断を防ぐことができる録画再生装置を提供することである。

## 【0007】

【課題が解決するための手段】上記目的は、複数のピクチャデータを含むブロックを光ディスクに書き込む処理と、既に書き込まれたブロックの読み出し処理とを時分割に行う読書手段と、読み出されたブロックを順次格納して、これらに含まれるピクチャデータを出力する再生バッファと、出力されたピクチャデータをデコードするデコード手段と、早送りを行うようユーザにより指示された場合は、再生バッファ内のブロックを構成するピクチャデータから、以下の(式1)を満たすN個のピクチャデータを選んで再生バッファに出力させる制御手段とを備える録画再生装置により達成される。

## 【0008】(式1)

$$N \times V_f \geq TP1$$

$$TP1 \geq TP0 + TW$$

$V_f$ : 1つのピクチャデータのデコードに要する時間

$TW$ : 光ディスクに対するブロックの次の書き込みに要する時間

$TP0$ : 光ディスクからのブロックの次の読み出しに要する時間

## 【0009】

【発明の実施形態】以降、図面を参照しながら、録画再生装置の実施形態について説明を行う。図1は、本実施形態に係る録画再生装置の内部構成を示す図である。図1に示すように、録画再生装置は、MPEGエンコーダ1、録画データ制御部2、録画バッファ3、DVD4、再生バッファ5、MPEGデコーダ6、ドライブ装置7、アクセス制御部8、録画再生制御部9、再生データ制御部10、及び転送制御部11からなる。

【0010】MPEGエンコーダ1は、装置外部から入力されてくる映像信号をエンコードすることにより複数のピクチャデータを得るビデオエンコーダと、装置外部から入力されてくる音声信号をエンコードすることにより複数のオーディオデータを得るオーディオエンコーダと、0.4〜1.0秒の再生時間に相当する複数のピクチャデータ、オーディオデータをインターリーブ多重することによりGOPとオーディオデータとからなるVOBUを得るシステムエンコーダとを備え、生成されたVOBUを順次録画バッファ3に格納してゆく。1つのVOBUを出力する度にMPEGエンコーダ1は、VOBUを一意に特定するためのIDと、VOBUのデータサイズ(Size)と、各VOBUの再生時間(Time)とを録画再生制御部9に出力する。

【0011】図2は、VOBUの構成を段階的に詳細化した図である。ビデオエンコーダが装置入力されてくる映像信号の一フレーム(1/33秒に相当する)を順次エンコードしてゆく。これにより第1段目に示すピクチャデータが生成される。ピクチャデータは、過去方向および未来方向に再生されるべき画像との相関性を用いて圧縮されているBidirectionally Predictive(B)ピクチャ、過去方向に再生されるべき画像との相関性を用いて圧縮されているPredictive(P)ピクチャ、相関性を用いず、一フレーム分の画像内での空間周波数特性を利用して圧縮されているIntra(I)ピクチャという3つの種類がある。複数ピクチャデータのうち、0.4〜1.0秒の再生時間に相当するひとまとまりのものは、第2段目に示すGOPを構成する。GOP単位のピクチャデータは、システムエンコーダにより2KByte単位に複数に分割される。一方、オーディオエンコーダは、装置外部から入力されてくる音声信号を順次エンコードしてゆくことにより、第1段目に示すオーディオデータ列を生成する。システムエンコーダは、このオーディオデータ列を3段目に示すように約2KByte単位に複数に分割する。システムエンコーダは2KByteに分割されたGOP単位のピクチャデータを、約2KByte単位に分割されたオーディオデータ列とインターリーブ多

重化し、4段目に示すバック列を形成している。このようなバック列は、5段目に示す複数のVOBU (Video Object Unit) を形成する。このVOBUがDVDに順次記録されてゆくことにより、VOBがDVDに得られる。VOBとは、同じビデオ属性を有するピクチャデータ、同じオーディオ属性を有するオーディオデータからなるVOBU列である。またDVD4は、UDF(Universal Disk Format)と呼ばれるファイルシステムを有しており、VOBは、1つのファイルとして取り扱われる。

【0012】録画データ制御部2は、MPEGエンコーダ1の駆動制御を行うデバイスドライバである。録画バッファ3は、MPEGエンコーダ1のエンコードにより得られたVOBUを順次蓄積してゆき、録画バッファ3における蓄積量が所定の閾値を越えればこれらをまとめてDVDに記録させるようドライブ装置に出力する。図3に、録画再生装置内部のタイミングチャートの一例を示す。図3の第1段目に、録画バッファ3に状態遷移を示す。本図に示すように録画バッファ3の蓄積量は、MPEGエンコーダ1から出力されるピクチャデータを順次蓄積してゆくことによる単調増加RP1と、録画バッファ3からドライブ装置7へとピクチャデータを順次出力してゆくことによる単調減少RP2の繰り返しからなる。単調増加RP1の傾きは、MPEGエンコーダ1によるエンコード速度 $V_{in}$ に比例し、単調減少RP2の傾きは、録画バッファ3からドライブ装置7への出力速度 $V_{out}$ と、MPEGエンコーダ1によるエンコード速度 $V_{in}$ との速度差( $V_{out}-V_{in}$ )に比例する。単調減少RP2に比べ単調増加RP1が急峻であるのは、MPEGエンコーダ1によるエンコード速度が、録画バッファ3からの出力速度より高速であることに根拠を置く。

【0013】DVD4は、録画バッファ3に蓄積された複数のVOBUが記録されている記録可能型光ディスクである。図4は、本DVD4の物理構造を示す図である。本図においてDVD4は複数のセクタからなり、このセクタ列は、16個単位でECCブロックを構成している。このECCブロックは、誤り訂正が可能な単位である。DVD4への記録にあたってVOBUは、このECCブロックのデータサイズ以内の大きさに分割され(この分割単位をセグメントという)、各ECCブロックに書き込まれている。DVD4に記録された複数のVOBUは、VOBを構成する。

【0014】DVD4への記録時において、DVD4におけるセグメントの配置は必ずしも連続にならない。これはDVD4への記録時においてドライブ装置がスキップ記録方式とよばれる記録処理を行うことに根拠を置く。スキップ記録方式とは、DVD4に欠陥セクタが現れた場合、その欠陥セクタを含むECCブロックにセグメントを記録せず、欠陥セクタを含むECCブロックの次に位置するECCブロックにセグメントを記録するというものである。VOBUを構成するセグメントは、欠陥セクタを含むECCブロックを避けるようにバラバラに配置される。よってVOBUを構成するセグメントが記録される設定の論理アドレス、

物理アドレスは連続にならない。これは欠陥セクタが存在すればこの欠陥セクタに割り当てられていた論理アドレスを代替セクタに割り当て、論理アドレスが連続になるようにする代替セクタ記録方式と一線を画するものである。スキップ記録方式が採用されているため、DVD4では論理アドレスを用いてセグメントの所在を特定することは不可能である。VOBUを構成するセグメントの所在を示すアロケーション情報が作成され、DVD4に記録されて初めてVOBUの所在を正確に把握することができる。図5は、VOBUを構成するセグメントが欠陥セクタを避けるように記録された際、生成されるアロケーション情報を示す図である。本図においてセグメントは、アドレス( $adr1, 2, 3, 4$ )のECCブロックに記録されている。このアロケーション情報には、ECCブロックのアドレスと、連続長とが示されていることがわかる。尚、上述したようにVOBは、ファイルに収録されているので、各VOBUについてのアロケーション情報はファイルシステムのファイル管理情報として実現される。

【0015】アロケーション情報の生成完了まで、再生すべきVOBUを指定できないのでは追っかけ再生にあたって支障が生じる。何故ならアロケーション情報が確定し、これが読み出されるまで、再生すべきVOBUを特定し得ず、追っかけ再生時におけるVOBUの指定が遅延してしまうからである。そこで本実施形態では、追っかけ再生にあたって再生すべきVOBUをDVD4における論理アドレス、物理アドレスでなくIDを用いて指定するものとし、再生すべきVOBUの指定の迅速化を図っている。

【0016】再生バッファ5は、DVD4からまとめて読み出された複数のVOBUを格納しておくためのバッファであり、これらのVOBUに含まれるピクチャデータ及びオーディオデータを1つずつMPEGデコーダに出力してゆく。図3の第4段目に、再生バッファ5の状態遷移を示す。本図に示すように再生バッファ5の状態遷移は、DVD4から複数のVOBUが読み出されることによる単調増加RP3と、読み出されたVOBUに含まれるピクチャデータが順次出力されてゆくことによる単調減少RP4とからなる。単調減少RP4の傾きは、再生バッファ5からMPEGデコーダへの出力速度 $V_{out}$ に基づき、単調増加RP3の傾きは、DVD4から再生バッファ5への入力速度 $V_{in}$ と、再生バッファ5からMPEGデコーダへの出力速度 $V_{out}$ との差分( $V_{in}-V_{out}$ )に基づく。

【0017】MPEGデコーダ6は、ピクチャデータをデコードして映像信号を得るビデオデコーダと、オーディオデータをデコードして音声信号を得るオーディオデコーダとを含む。ドライブ装置7は、スピンドルモータ、光ピックアップ、アクチュエータとを備えており、DVD4に対する読み書きを実現する。この読み書きにおいて録画バッファ3に格納されたVOBUについてのVOBUライトと、DVD4に格納されたVOBUについてのVOBUリードとは時分割に行われる。図3の第2段目、第3段目に、VOBU

ライト、VOBUリードが時分割に行われる様子を示す。VOBUライトは単調減少RP2の位置に、VOBUリードは単調増加RP1の位置に存在していることがわかる。尚本図においてVOBUライト、VOBUリードの期間を等しく描いているが、これは作図の便宜を考慮したに過ぎず、VOBUライト、VOBUリードに要する時間は、バラバラであることは留意すべきである。これはMPEGエンコーダ1によるエンコードは、可変符号長方式の圧縮符号化に基づき行われているためである。VOBUライト、VOBUリードの期間がそれぞれ異なるので、録画バッファ3、再生バッファ5のバッファ状態の変化もそれぞれに違いがあることは注意すべきである。

【0018】アクセス制御部8は、ドライブ装置7の駆動制御を行うためのデバイスドライバであり、VOBUライト、VOBUリードを行わせるようドライブ装置7を制御する。VOBを構成する複数のVOBUは、DVD4においてファイルとして収録されていることから、アクセス制御部8は通常のファイルアクセスと同様の手順を経てVOBUライト、VOBUリードを実現する。つまりアクセス制御部8は、VOBUの読み書きに先立ちファイルオープンを行い、そしてアロケーション情報を読み出す。VOBUの書き込みがあればこのVOBUの書き込みに伴ってアロケーション情報を更新する。アロケーション情報の更新を終えると、それまでに更新されたアロケーション情報をDVD4に書き戻してファイルクローズを行う。アクセス制御部8に書き込み制御を行わせるには、DVD4に書き込むべきVOBUを指定したIDと、そのVOBUのデータ長Lenとを指定した書込コマンドWrite(id,len)を発行すればよい。またアクセス制御部8にDVD4からのVOBUの読み出し制御を行わせるには、読み出されたVOBUを一意に指定したIDと、VOB先頭からそのVOBUまでのオフセットと、そのVOBUのデータ長Lenとを指定した読出コマンドRead(id,offset,len)を発行すればよい。

【0019】録画再生制御部9は、ユーザからの指示に従って、録画再生装置による追っかけ再生の統合制御を行うアプリケーションプログラムである。録画開始がユーザにより指示された場合、録画データ制御部2にエンコード開始を指示する。録画再生制御部9はMPEGエンコーダ1のエンコードにより新たなVOBUが生成される度に、新たに生成されたVOBUについての再生時間、サイズ、IDをMPEGエンコーダ1から受け取り、これに基づきタイムマップ情報を生成してゆく。タイムマップ情報は、各IDが付与されたVOBUがVOBにおいて何処に存在するかを示すデータである。このタイムマップ情報を参照することにより、各VOBUがVOBにおいて何処に存在するかを知得することができる。図6は、タイムマップ情報の一例を示す図である。本図に示すようにタイムマップ情報は、VOBのシリアル番号と、そのVOBにおけるVOBUのシリアル番号との組み(図中の1-1,1-2,1-3,1-4,1-5,1-6……)により各VOBに含まれるVOBUを一意に特定するID

と、各VOBUの再生時間(図中のtime1,2,3,4,5……)、各VOBUのデータサイズ(Size1,2,3,4,5……)とを対応づけて示しており、VOBの管理情報としてDVDに記録される。

【0020】このタイムマップ情報に示されたサイズを足し合わせることでVOBにおける任意のVOBUまでのオフセットを得ることができる。更に録画再生制御部9は、VOBを構成するVOBUのうち、既にDVDに書き込まれたもの、既に再生されたものを一意に特定するポインタ(Readポインタ、Writeポインタ)を有しており、これらWriteポインタから例えば5~10個の範囲にあるVOBUについてのWrite(id,len)をアクセス制御部8に発行し、Readポインタから例えば5~10個の範囲にあるVOBUについてのRead(id,offset,len)をアクセス制御部8に発行する。これらWrite(id,len)、Read(id,offset,len)の発行は、録画バッファ3、再生バッファ5の蓄積量に応じて行われる。図7は、Read(id,offset,len)、Write(id,len)の発行タイミングを示す図である。本図と、図3との違いは図3の第1段目における録画バッファ3の状態遷移と、第2のVOBUライトの実行タイミングとの間に、Write(id,len)の発行タイミングが記載されており、図3の第3段目における再生バッファ5の状態遷移と、第4のVOBUリードの実行タイミングとの間に、Read(id,offset,len)の発行タイミングが記載されている点である。本図によると、Write(id,len)の発行は録画バッファ3に蓄積されたVOBUのデータサイズが閾値SH1を上回ったタイミングmw1,mw2,mw3,mw4……に行われていることがわかる。Read(id,offset,len)の発行は再生バッファ5に蓄積されたVOBUのデータサイズが閾値SL1を下回ったタイミングmr1,mr2,mr3,mr4……に行われていることがわかる。

【0021】再生データ制御部10は、再生が命じられれば、デコード開始をMPEGデコーダ6に対して指示する。この再生において再生データ制御部10は①通常再生の場合、②早送りの場合、③追っかけ再生の場合、④追っかけ再生の早送りの場合のそれぞれにおいて異なる処理を行う。先ず①③であるが、この際再生データ制御部10は、再生バッファ5に格納されているピクチャデータを1つずつMPEGデコーダに発行してゆく。続いて②の場合、再生バッファ5に格納されているVOBUのうち、Iピクチャ、PピクチャのみをMPEGデコーダに発行することにより、再生バッファ5に格納されているVOBUの再生が、通常再生と比較して1/2,1/3の時間で行われるようにする。この際、再生バッファ5に格納されたVOBUを消費する期間も1/2,1/3になってしまうので、高頻度なRead(id,offset,len)の発行を求めるよう録画再生制御部9に促す。④の場合、③の場合と同様Read(id,offset,len)の高頻度発行が必要になるが、VOBUリードとVOBUライトとの競合が生ずるので③のような頻度でRead(id,offset,len)を発行する訳にはいかない。しかしRead(i

d,offset,len)を発行しないと再生バッファ5のアンダーフローが生じ、表示の途切れが起ってしまう。

【0022】図8は、追っかけ再生にあたって、早送りが指定された際の、録画再生装置内部の動作タイミングを示すタイミングチャートである。本図では、早送りが指定されたため、再生バッファ5からのピクチャデータの出力速度Voutがs倍になり、再生バッファ5における単調減少がs倍の速さになっている。単調減少の速度がs倍になったので、再生バッファ5からMPEGデコーダ6へとピクチャデータの供給が行われている期間は、僅かhs1,hs2,hs3……に過ぎず、再生バッファ5のアンダーフローが生じている期間af1,af2,af3……が存在する。もっとも再生バッファ5のアンダーフローが生じる直前の時点Rd1,Rd2にVOBUリードを実行することができれば、再生バッファ5のアンダーフローを避けることができるが、このRd1,Rd2に指示される期間のVOBUリードはVOBUライトと競合するので、VOBUリードが不可能となる。VOBUライトに要する期間をTW、VOBUリードに要する期間をTP0とすると、TW+TP0の間、DVD4から再生バッファ5へのVOBU供給が途絶えてしまうのである。VOBU供給が途絶える恐れがあっても、再生が途切れないう再生データ制御部10は以下に示す処理を行う。つまり再生バッファ5に含まれるVOBUに含まれるピクチャデータに対して、そのまま早送りを行うのではなく、再生時間の総和がTP1 (TP1>TW+TP0) になるN個のピクチャデータを選んでMPEGデコーダに発行するのである。N個のピクチャデータの選び方は以下の通りである。ピクチャデータの表示期間を1/33秒と考えると、TP1≒1/33秒×NなるN個のピクチャデータを選ぶ。選ばれたN個のピクチャデータがMPEGデコーダに発行されている間、MPEGデコーダによるデコード処理は中断しないので再生処理が途切れることはない。

【0023】図9は、N個のピクチャデータを選んでMPEGデコーダ6に発行するという処理を行った場合の、再生バッファ5の状態遷移を示す図である。本図では対比のために、通常再生時における単調減少、早送り時における単調減少を破線で示し、N個のピクチャデータを選んでMPEGデコーダ6に発行した場合の再生バッファ5の状態遷移を実線で示している。この図では、VOBUライト、VOBUリードが行われている期間において、再生バッファ5のアンダーフローが生じることがないので、「早送りが一瞬だけ行われて再生が中断する」というような動作を行うことはない。

【0024】TP1を導き出すにあたって、TW、TP0をどう定めるかについて説明する。MPEGエンコーダ1によるエンコードがフレーム間相関性に基づく可変長符号化方式に基づく関係上、VOBUのデータサイズが互いに異なる。より実測値に近いTWを予測すべく、再生データ制御部10は、録画バッファ3に格納されているVOBUの総データサイズ、DVD4においてVOBUを書き込むべき位置、VOBU

ライトのためのWrite(id,len)を発行した時点という3つのパラメータに基づいて検出し、これらに基づきTWを予測する。図10は、TWの予測がどのように行われるかを示す図である。図10(a)に示すように、早送りが指示された期間においてVOBUライトが実行されていない場合、Write(id,len)を発行した時点と考慮することなく残りのパラメータからTWを予測する。図10(b)に示すように早送りが指示された時点においてVOBUライトが実行されている場合、Write(id,len)を発行した時点から早送りを指示した時点までにオフセットOffset1が経過しているので、VOBUライトに要する期間から、このオフセットOffset1を引いて得られる時間がTWとなる。録画バッファ3、再生バッファ5に複数のVOBUが蓄積されている場合、再生データ制御部10がどのようにN個のピクチャデータを選ぶかを以下に説明する。この動作例は、図11に示すような初期状態を想定している。この初期状態では録画バッファ3にVOBU#81～#85が、再生バッファ5にVOBU#11～#15が蓄積され、VOBU#16～#20を指定したRead(16,offset,len)～Read(20,offset,len)が発行されようとしている。この状態で早送りが指示されれば、図12に示すように録画バッファ3に格納されているVOBU#81～#85のデータサイズ、これからVOBU#81～#85が書き込まれるべきDVD4の位置WptrからTWを予測する。同様にVOBU#16～#20のデータサイズ、これからVOBU#16～#20が読み出される位置RptrからTP0を予測し、TP0、TWからTP1を導き出す。VOBU#11～#15に複数のピクチャデータ(Iピクチャ、Pピクチャ、Bピクチャ)が存在する場合、これらのピクチャデータを何れも1/33秒とし、TP1≒1/33秒×Nを満たすN個のピクチャデータを選び、選ばれたN個のピクチャデータをMPEGデコーダに発行する。VOBU#81～#85がDVD4に書き込まれ、VOBU#16～#20がDVD4から読み出される期間においてもMPEGデコーダにはピクチャデータが途絶えることなく供給されるので表示の中断は生じない。

【0025】転送制御部11は、Read(id,offset,len)にて指定されたVOBUについてのアロケーション情報がDVD4に存在せず、読み出すべきVOBUについてのVOBUライトが未完である場合、録画バッファ3に格納されているVOBUを転送して直接再生バッファ5に格納させる。録画バッファ3から再生バッファ5へと直接VOBUを供給することにより、再生すべきVOBUと書き込むべきVOBUとが近接している状態にあっても追っかけ再生を継続することができる。図13～図16は、転送制御部11によるVOBUの転送がどのように行われるかを示す説明図である。本図に示すように、再生バッファ5にVOBU#81～#85が格納されており、録画再生制御部9が読み出すべきVOBUとしてVOBU#81を指定したRead(81,offset,len)を発行したとする。VOBU#81はDVD4に格納されていないので、図14の矢印y81に示すようにこの録画バッファ3に格納されているVOBU#81を再生バッファ5に転送することによ



り、VOBUの供給を行う。同様に、図15の矢印y82に示すようにVOBU#82を録画バッファ3から再生バッファ5に供給し、図16の矢印y83に示すようにVOBU#83を録画バッファ3から再生バッファ5に供給する。これによりDVD4への書き込みが未完了なVOBUが再生対象として指定された場合でも、このVOBUを再生バッファ5に供給することができる。

【0026】以上のように構成された録画再生装置の処理手順をフローチャートを参照しながら説明する。図17は、録画再生装置がVOBUライトを行う際の処理手順を示すフローチャートであり、図18は、録画再生装置がVOBUリードを行う際の処理手順を示すフローチャートである。VOBUライトは、前処理、ループ処理、後処理とからなる。前処理は、DVD4におけるファイルがオープンされているか否かの判定を行い（ステップS1）、否の場合に録画再生制御部9がファイルのオープン要求を発生し、アクセス制御部8がファイルのアロケーション情報を取得する（ステップS2）というものである。

【0027】ループ処理は、録画バッファ3における蓄積量が閾値SH1を上回るのを待ち（ステップS3）、上回った場合、MPEGデコーダ6がライトコマンドの発行を行い（ステップS4）、アクセス制御部8がVOBUをDVD4に書き込んで（ステップS5）、アロケーション情報を更新する（ステップS6）という処理を録画バッファ3における蓄積量が閾値SH2を下回るまで繰り返す（ステップS7）というものである。後処理は、MPEGデコーダ6によるファイルのクローズの要求（ステップS8）と、アクセス制御部8によるアロケーション情報のDVD4への書き込み（ステップS9）とからなる。

【0028】図18に示すVOBUリードの処理手順も、VOBUライト同様、前処理、ループ処理、後処理からなる。このループ処理のみがVOBUリードと異なる。ループ処理においてRead(id,offset,len)を発行し（ステップS11）、このRead(id,offset,len)にて指定されたIDがアロケーション情報に存在するか否かを判定する（ステップS12）。存在する場合、DVD4から再生バッファ5へのVOBUの読み出しを行い（ステップS13）、存在しない場合、録画バッファ3から再生バッファ5へのVOBUの転送を行う（ステップS14）。再生バッファ5にVOBUが読み出された後、早送りの指定がなされているか否かの判定を行い（ステップS15）、早送りが指定されている場合、再生時間TP1を満たすN枚のピクチャデータを再生バッファ5から選んでMPEGデコーダ6に転送し（ステップS16）、早送りが指定されていない場合、再生バッファ5上の各ピクチャデータをMPEGデコーダ6に転送する（ステップS17）。ループ処理は以上の処理（ステップS11～ステップS17）は、再生が継続している限り繰り返し行われる（ステップS10）。

【0029】以上のように本実施形態によれば、早送りの指定時において $TP1 \geq TP0 + TW$ の関係を満たす再生時間

TP1を有するN個のピクチャデータを再生バッファ5から選んでMPEGデコーダに発行するので、再生バッファ5のアンダーフローが生じることはない。以上実施形態に基づいて説明してきたが、現状において最善の効果が期待できるシステム例として提示したに過ぎない。本発明はその要旨を逸脱しない範囲で変更実施することができる。代表的な変更実施の形態として、以下（A）（B）（C）……のものがある。

【0030】（A）本実施形態では、VOBには、ビデオストリームとオーディオデータ列とが多重化されているとしたが、字幕文字をランレングス圧縮した副映像データを多重化させてもよい。

（B）本実施形態で説明した手順（図17、図18のフローチャート）等をプログラムにより実現し、これを記録媒体に記録して流通・販売の対象にしても良い。このような記録媒体には、ICカードや光ディスク、フロッピー（登録商標）ディスク等がある。これらに記録されたプログラムは汎用コンピュータにインストールされることにより利用に供される。この汎用コンピュータは、インストールしたプログラムを逐次実行して、本実施形態に示した録画再生装置の機能を実現するのである。

【0031】（C）実施形態では、読み書きの単位をVOBUとしたが、他の単位であってもよい。また、ビデオストリーム、オーディオデータ列を多重化することにより得られたVOBを部分削除の対象としたが、VOBはビデオストリームのみを含んでいてもよい。更に、ビデオオブジェクトに多重化されるべきビデオストリームは、MPEG2規格に基づき圧縮符号化されているものとしたが、他のピクチャデータとの相関性に基づく圧縮符号化方式であれば、他の圧縮符号化方式で圧縮されていてもよい。

【0032】

【発明の効果】「クレーム1」によれば、再生バッファに格納されている複数のピクチャデータのうち、再生時間TP1に相当するN個のピクチャデータをMPEGデコーダに発行する。このTP1は、TP0とTWとの和を上回る時間であり、このTP1の再生時間に相当するピクチャデータを再生している限り再生バッファのアンダーフローを避けることができる。

【0033】以上説明したように、本発明に係る録画再生装置は、複数のピクチャデータを含むブロックを光ディスクに書き込む処理と、既に書き込まれたブロックの読み出し処理とを時分割に行う読書手段と、読み出されたブロックを順次格納して、これらに含まれるピクチャデータを出力する再生バッファと、出力されたピクチャデータをデコードするデコード手段と、早送りを行うようユーザにより指示された場合は、再生バッファ内のブロックを構成するピクチャデータから、以下の(式1)を満たすN個のピクチャデータを選んで再生バッファに出力させる制御手段とを備えているので、ブロックがフレーム間相関性に基づく可変長符号化方式に基づき圧縮さ

れており、各ブロックのデータサイズが互いに異なる場合でも、より実測値に近いTWを予測することができる。

【0034】前記制御手段は、書き込むべきブロックのデータサイズ、及び、ブロックを書き込むべき光ディスク上の位置に基づき時間TWを予測するので、ブロックがフレーム間相関性に基づく可変長符号化方式に基づき圧縮されており、各ブロックのデータサイズが互いに異なる場合でも、より実測値に近いTWを予測することができる。

【0035】前記録画再生装置は更に、光ディスクに格納されたブロックが全て再生バッファに読み出された場合、録画バッファに格納されているブロックを転送して再生バッファに格納させる転送手段を備えるので、追っかけ再生にあたって光ディスクからの読み出しが、光ディスクへの書き込みに追いついた場合であっても、再生バッファにブロックを供給することができる。

【0036】光ディスクには、各ブロックの所在を示す所在情報が、各ブロックについての識別子と対応づけられて記録されており、前記録画再生装置は、デコードすべきブロックを指定する識別子を生成する生成手段を備え、前記読書手段は、生成手段により生成された識別子により指定されるブロックであって、対応する所在情報が光ディスクに記録されているものを所在情報に基づき光ディスクから読み出し、前記転送手段は、生成手段により生成された識別子により指定されるブロックであって、対応する所在情報が光ディスクに記録されていないものを録画バッファから取り出して転送し、再生バッファに格納するので、光ディスクに書き込まれているか、録画バッファに格納されているかを問わず、一律に識別子を用いてブロックを特定するので、光ディスクにおける論理アドレス、物理アドレスが確定していない状態であっても、順次再生すべきブロックを特定してゆくことができ、読み出すべきブロックの指定が遅れることはない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施形態に係る録画再生装置の内部構成を示す図である。

【図2】VOBUの構成を段階的に詳細化した図である。

【図3】録画再生装置内部のタイミングチャートの一例を示す図である。

【図4】DVD4の物理構造を示す図である。

【図5】VOBUを構成するセグメントが欠陥セクタを避けるように記録された際、生成されるアロケーション情\*

\* 報の一例を示す図である。

【図6】タイムマップ情報の一例を示す図である。

【図7】Read(id,offset,len)、Write(id,len)の発行タイミングを示す図である。

【図8】追っかけ再生にあたって、早送りが指定された際の、録画再生装置内部の動作タイミングを示すタイミングチャートである。

【図9】N個のピクチャデータを選んでMPEGデコーダ6に発行するという処理を行った場合の、再生バッファ5の状態遷移を示す図である。

【図10】(a)(b) TWの予測がどのように行われるかを示す図である。

【図11】録画バッファ3にVOBU#81~#85が、再生バッファ5にVOBU#11~#15が蓄積され、VOBU#16~#20を指定したRead(16,offset,len)~Read(20,offset,len)が発行されようとしている初期状態を示す図である。

【図12】図11の状態においてN個のピクチャデータを選ぶ場合の動作例を示す図である。

【図13】転送制御部11によるVOBUの転送がどのように行われるかを示す説明図である。

【図14】転送制御部11によるVOBUの転送がどのように行われるかを示す説明図である。

【図15】転送制御部11によるVOBUの転送がどのように行われるかを示す説明図である。

【図16】転送制御部11によるVOBUの転送がどのように行われるかを示す説明図である。

【図17】録画再生装置がVOBUライトを行う際の処理手順を示すフローチャートである。

【図18】録画再生装置がVOBUリードを行う際の処理手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

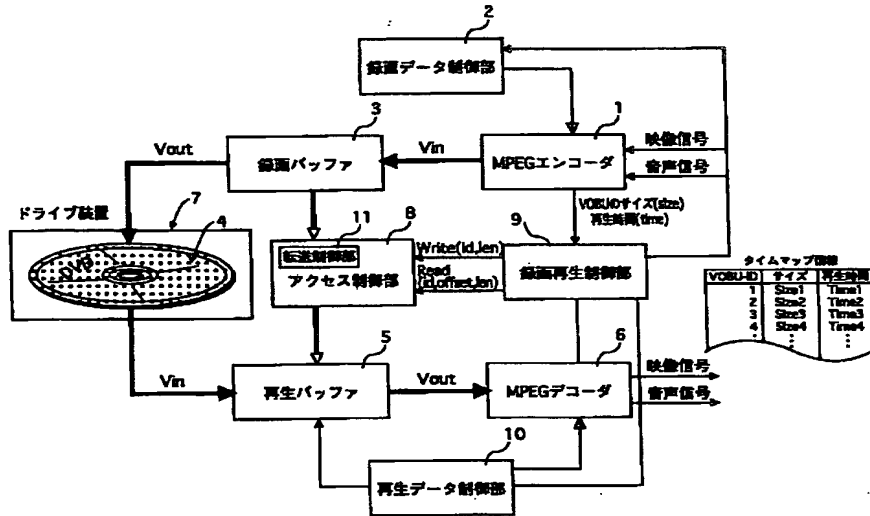
- 1 MPEGエンコーダ
- 2 録画データ制御部
- 3 録画バッファ
- 4 DVD
- 5 再生バッファ
- 6 MPEGデコーダ
- 7 ドライブ装置
- 8 アクセス制御部
- 9 録画再生制御部
- 10 再生データ制御部
- 11 転送制御部

【図4】

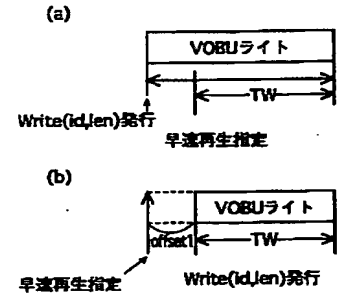
DVDの物理構造

ECCブロック	ECCブロック	ECCブロック	ECCブロック	ECCブロック
セクタセクタセクタ...	セクタセクタセクタ...	セクタセクタセクタ...	セクタセクタセクタ...	セクタセクタセクタ...

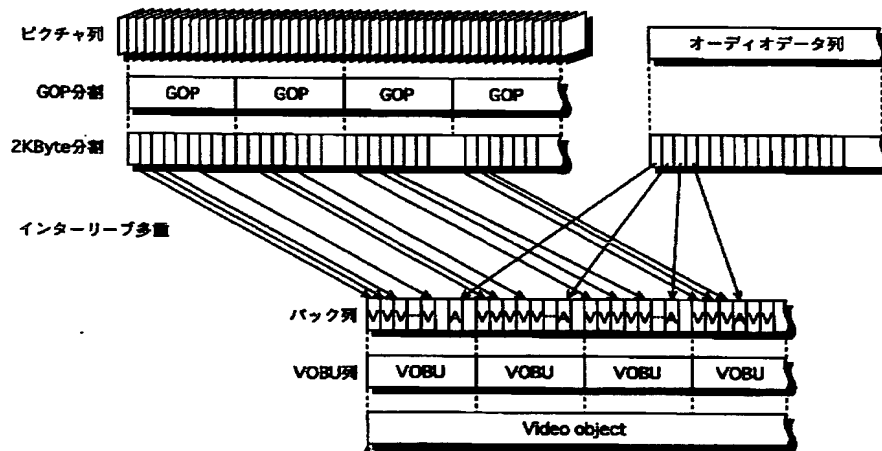
【図1】



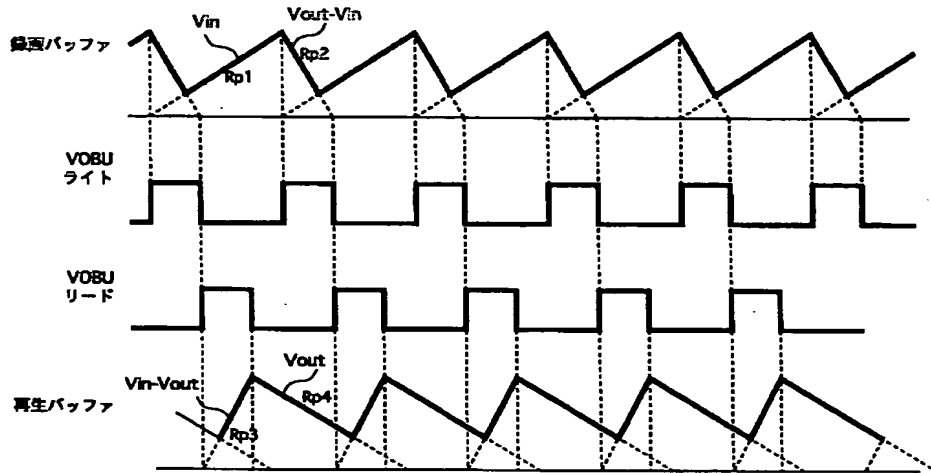
【図10】



【図2】



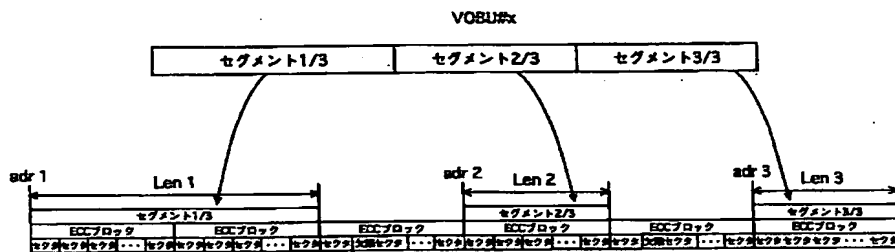
【図3】



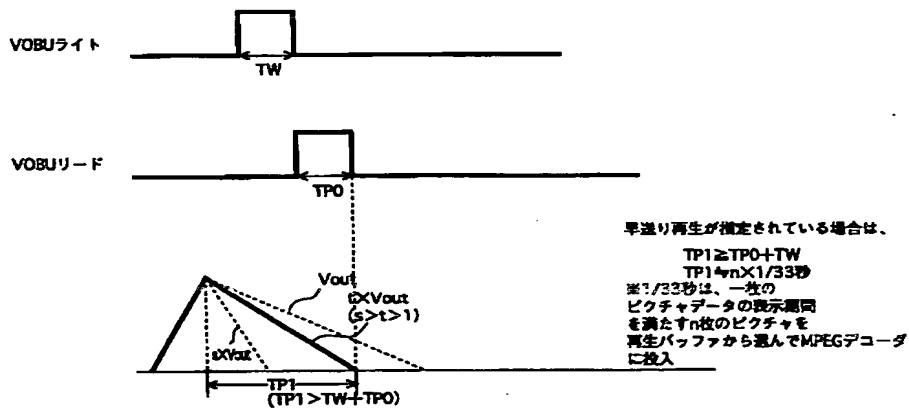
【図5】

VOBU#xについての  
アロケーション情報

IDr#x  
adr1,Len1  
adr2,Len2  
adr3,Len3



【図9】



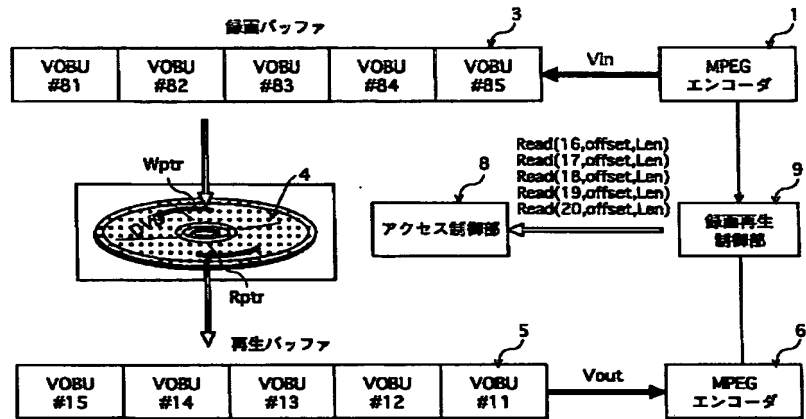
【図6】

タイムマップ情報

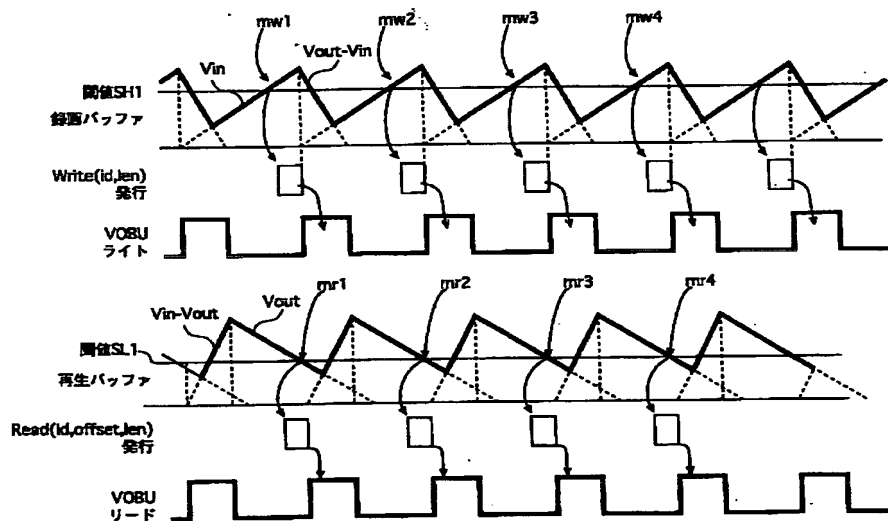
VOBUHD	データサイズ	再生時間
1-1	Size1	time1
1-2	Size2	time2
1-3	Size3	time3
1-4	Size4	time4
...	...	...
1-8	Size8	time8
1-9	Size9	time9
1-10	Size10	time10
1-11	Size11	time11
1-12	Size12	time12
1-13	Size13	time13
1-14	Size14	time14
1-15	Size15	time15
1-16	Size16	time16
1-17	Size17	time17
...	...	...
1-79	Size79	time79
1-80	Size80	time80
1-81	Size81	time81
1-82	Size82	time82
1-83	Size83	time83
1-84	Size84	time84
1-85	Size85	time85

Read ポインタ → (1-1 to 1-17)  
Write ポインタ → (1-79 to 1-85)

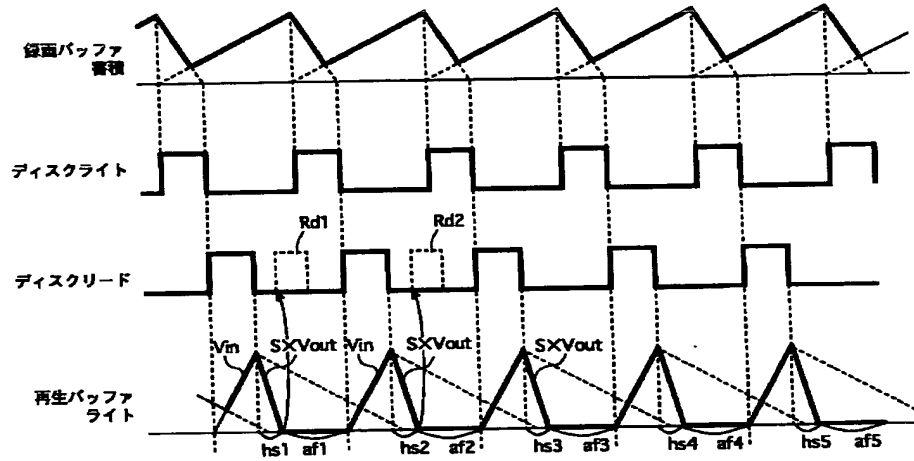
【図11】



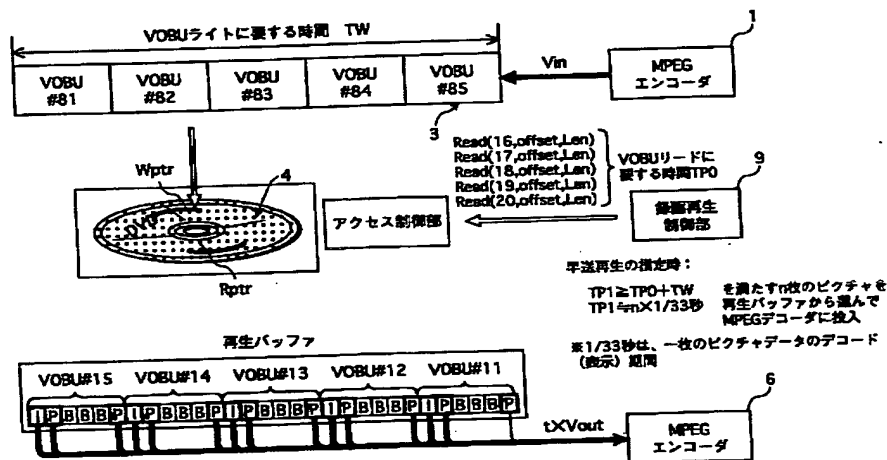
【図7】



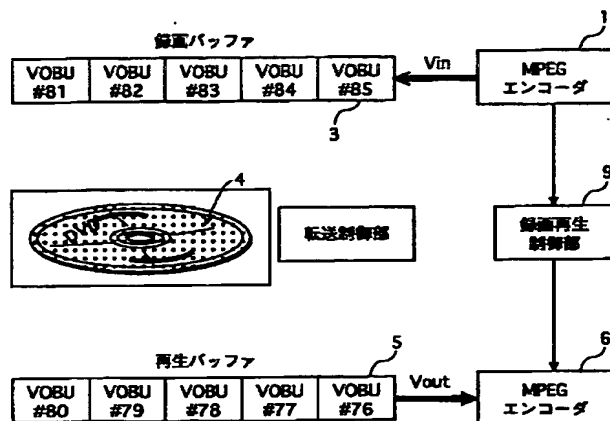
【図8】



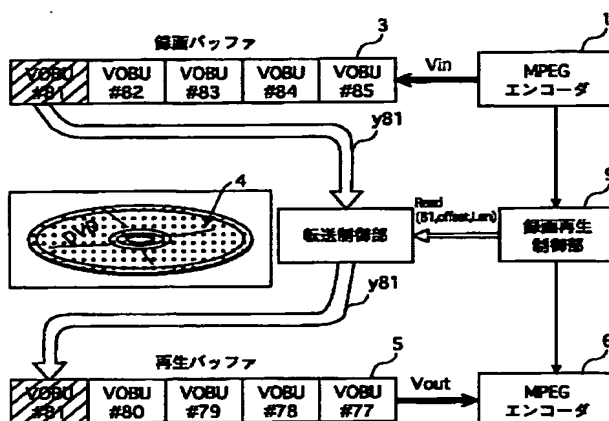
【図12】



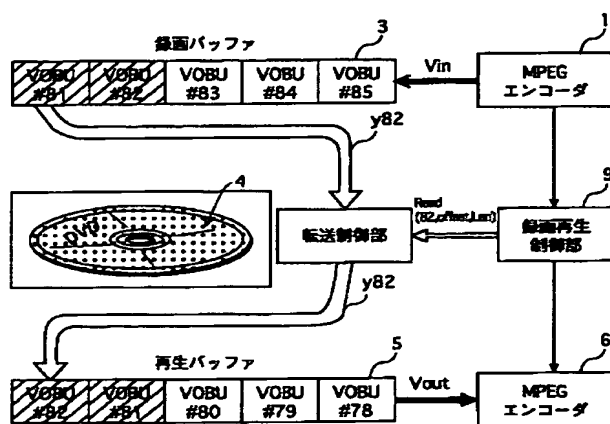
【図13】



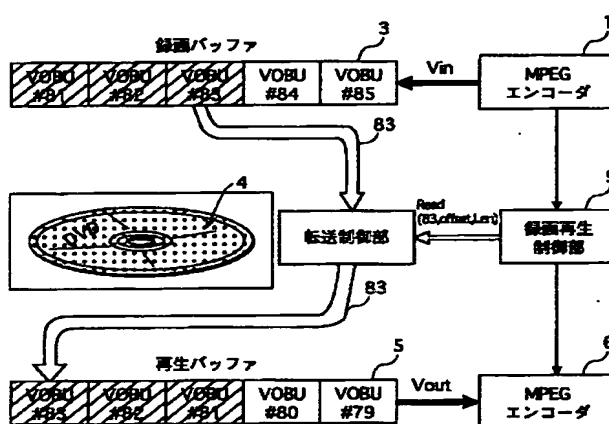
【図14】



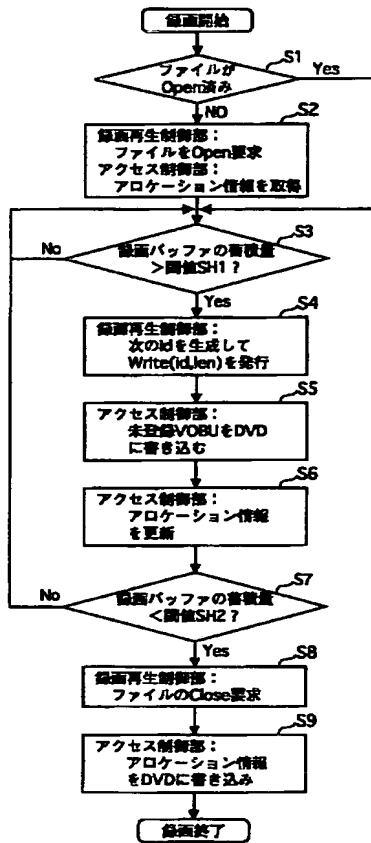
【図15】



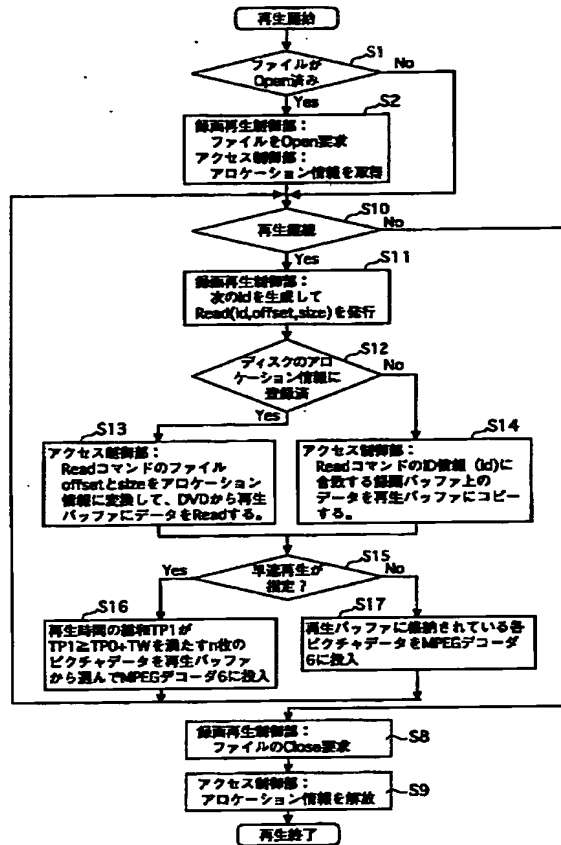
【図16】



【図17】



【図18】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C052 AA02 AB04 AC01 CC11 CC12  
DD04  
5C053 FA24 GB07 GB11 GB15 GB37  
HA21 JA01 JA21 KA04  
5D044 AB05 AB07 BC06 CC04 DE12  
EF02 FG10 HH05



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☒ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**